

# **СУБНАНОСЕКУНДНЫЙ ПРОБОЙ ПРОМЕЖУТКОВ ЛЕЗВИЕ–ПЛОСКОСТЬ И ЛЕЗВИЕ–ЛЕЗВИЕ ПРИ ПОВЫШЕННОМ ДАВЛЕНИИ АЗОТА**

## **SUBNANOSECOND BREAKDOWN OF BLADE-TO-PLANE AND BLADE-TO-BLADE GAPS AT ELEVATED NITROGEN PRESSURE**

Белоплотов Д.В., Ломаев М.И., Тарасенко В.Ф., Сорокин Д.А.

Институт сильноточной электроники СО РАН, Россия, 634055, г. Томск,  
пр. Академический, 2/3.

E-mail: [rff.qep.bdim@gmail.com](mailto:rff.qep.bdim@gmail.com)

Аннотация. Экспериментально исследована динамика формирования плазмы при субнаносекундном пробое промежутков «лезвие–плоскость» и «лезвие–лезвие» одинаковой длины ( $d = 13$  мм) при давлении азота 0,1–0,7 МПа. Произведён расчёт распределения напряжённости электрического поля для соответствующих промежутков без плазмы. На лезвийный электрод подавались импульсы напряжения ( $U = 110$  кВ,  $\tau_{0,5} = 2$  нс,  $\tau_{0,1-0,9} = 0,5$  нс) от генератора РАДАН-220 отрицательной и положительной полярности. За один импульс регистрировались напряжение, ток разряда, временной ход интенсивности излучения плазмы разряда. Оптическая схема позволяла регистрировать излучение из различных участков вдоль промежутка с пространственным разрешением 1 мм. Получены следующие результаты. Заземлённые стенки разрядной камеры, окружающие заземлённое лезвие, служат причиной асимметрии в распределении напряжённости электрического поля в промежутке «лезвие–лезвие». В результате в обоих промежутках процессы ионизации всегда стартуют вблизи потенциального лезвия независимо от полярности; встреча волн ионизации в промежутке «лезвие–лезвие» наблюдается на расстоянии 1–3 мм от заземлённого лезвия в зависимости от давления и полярности; по характеру пробоя промежутков «лезвие–лезвие» подобен промежутку «лезвие–плоскость» (в условиях эксперимента).

Abstract. Dynamics of plasma formation at subnanosecond breakdown of blade-to-plane and blade-to-blade gaps of the same length ( $d = 13$  mm) at a nitrogen pressure of 0.1–0.7 MPa was investigated experimentally. Electric field distribution for the gaps without a plasma was calculated. Voltage pulses ( $U = 110$  kV, FWHM is 2 ns, rise time is 0.5 ns) of both polarities produced by RADAN-220 were applied to the potential blade. Three parameters were registered per pulse: a voltage, a discharge current, a time dependence of the radiation intensity. Optical registration system allowed to register a discharge plasma radiation from different zones along a gap with a space resolution of 1 mm. The following results were obtained. The grounded walls of the discharge chamber are the cause of the asymmetry of the electric field distribution in the blade-to-blade gap. As the result, ionization processes always begin near the potential blade irrespective of the polarity; in the blade-to-blade gap collision of ionization waves was observed at a distance of 1–3 mm from the grounded blade depending on the polarity and pressure; breakdown character of the blade-to-blade gap is similar to the one of the blade-to-plane gap.